

---

## HISTORIA NATURAL DEL SUEÑO EN LOS VERTEBRADOS

---

FRUCTUOSO AYALA-GUERRERO  
Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

El cerebro constituye un órgano sumamente complicado, por consiguiente muchos de los mecanismos que integran diferentes funciones permanecen todavía desconocidos. Entre estos mecanismos se encuentran aquellos que intervienen en la regulación del sueño, cuyo significado biológico sigue siendo un misterio, a pesar de que en los últimos años se han multiplicado los esfuerzos, implementándose técnicas de diferente naturaleza con el propósito de desentrañar su función.

Las funciones cerebrales de los vertebrados manifiestan un proceso de encefalización en el transcurso de la evolución, dando como resultado manifestaciones funcionales de complejidad creciente. La aparición de nuevas estructuras encefálicas y/o un incremento en el grado de complejidad de las ya existentes. En este contexto, el proceso de dormir desde peces hasta el humano se presenta bajo una organización progresivamente más elaborada.

El análisis comparativo del sueño entre grupos de animales con diferentes niveles de evolución, ofrece grandes perspectivas para llegar a comprender su significado funcional. Sin embargo, integrar la historia natural del sueño, por el momento resulta un proceso demasiado complicado ya que se carece de pruebas paleontológicas que dan apoyo a esta integración. A pesar de estas limitaciones, en base a los conocimientos actuales se puede considerar que el sueño en los vertebrados es un proceso que se inicia en los peces, incrementa su grado de complejidad progresivamente en el transcurso de la evolución alcanzando su culminación en el humano.

Existen diferentes manifestaciones conductuales y electrofisiológicas que forman parte de las características que definen el sueño. En base a estas manifestaciones, se ha podido establecer en general la presencia de dos etapas de sueño, la primera de ellas, de larga duración, se caracteriza por presentar una disminución generalizada de la actividad motora, entrando el animal en un periodo de reposo, la temperatura corporal, así como la frecuencia cardíaca y respiratoria. Después de cierto tiempo, cuya duración depende de la especie, se presenta la segunda fase de sueño, durante la cual los animales exhiben automatismos motores que involucran a todo el organismo, manifestándose sobre todo en los extremos distales de los miembros, además, puede haber movimientos oculares. Las frecuencias cardíaca y respiratorias se hacen irregulares.

La duración de la segunda fase de sueño es menor que la de la primera. Además, es muy variable, abarcando desde unos cuantos segundos hasta varios minutos de acuerdo al nivel evolutivo alcanzado por los animales. Sin embargo, la duración es semejante en animales que ocupan el mismo nivel taxonómico, sugiriendo la intervención de factores genéticos en la regulación de la duración.

La actividad cerebral, también sufre modificaciones de acuerdo al nivel de vigilancia. En aves y mamíferos las ondas cerebrales aumentan su amplitud y disminuyen su frecuencia al pasar de la vigilia a la primera fase de sueño. Mientras que en los vertebrados poiquiloterms, disminuye tanto la frecuencia como la amplitud de estas ondas. Al pasar de la primera a la segunda fase de sueño en los vertebrados homeoterms, la actividad cerebral disminuye su amplitud y aumenta su frecuencia. En tanto que en los poiquiloterms esta actividad incrementa tanto su frecuencia como su amplitud.

Las manifestaciones de la actividad cerebral durante los diferentes niveles de vigilancia dependen de una interrelación funcional entre las diferentes regiones que constituyen el encéfalo. Esto explica en parte, las diferencias observadas entre vertebrados poiquiloterms y homeoterms.

En cuanto a los mecanismos implicados en la regulación del sueño y de la vigilia, se puede decir que intervienen diferentes regiones encefálicas y sustancias químicas, cuya organización se hace más compleja a medida que el nivel de evolución alcanzado por los animales es más elevado. Entre las regiones encefálicas, se han identificado conjuntos neuronales distribuidos en el tronco cerebral que desempeñan un papel importante en esta regulación. En lo que se refiere a las sustancias químicas, existen datos experimentales que sugieren la intervención de diversos neurotransmisores tales como la serotonina, noradrenalina, dopamina y acetilcolina. Así como otras sustancias de naturaleza química diversa, que actúan como neuromoduladores.

Además de factores endógenos que intervienen en la regulación de la vigilia y del sueño, existen otros de

naturaleza exógena, de los cuales uno de los más importantes es la luz.

El hecho de que el sueño o el reposo se presente periódicamente, aún en condiciones no apropiadas, sugiere que este fenómeno debe desempeñar alguna función importante para el organismo. En este sentido, se han emitido numerosas hipótesis, de entre las cuales, la de desempeñar una acción reparadora es la más favorecida. Esto implica que durante la vigilia los animales interactúan de manera activa con el medio ambiente, lo que representa un consumo de energía importante cuyo monto va de acuerdo con el grado de interacción. Durante el sueño, el exceso de energía liberado durante la vigilia, vuelve a ser almacenada.

De acuerdo a los conocimientos actuales, parece probable que el sueño tenga funciones homeostáticas que involucren íntegramente al organismo, manteniendo sus situaciones internas en óptimas condiciones para responder adecuadamente tanto a requerimientos internos como externos. En el caso particular del cerebro, cuya naturaleza intrínseca es esencialmente excitable, que coordina y regula diversas funciones internas y que además, es "bombardeado" intermitentemente durante la vigilia a través de las vías sensoriales que conectan al organismo con el medio externo mientras está despierto, el sueño resulta un intervalo de reposo relativo. Durante este reposo, el cerebro reorganiza sus redes neuronales, selecciona la información recibida durante la vigilia, desechando aquella que resulte intrascendente para el organismo.

En conclusión, el sueño parece ser un fenómeno biológicamente importante, ampliamente difundido en los vertebrados en los cuales se expresa por medio de ciertas características conductuales y electrofisiológicas, de entre las cuales la actividad cerebral se modifica de acuerdo al grado de desarrollo filogenético alcanzado por los animales. En todos ellos, de manera general se presentan dos fases de sueño (Fig.): sueño pasivo (SP) y sueño activo (SA) para peces, anfibios y reptiles. Estas fases evolucionan dando origen la fase de sueño lento (SOL) y paradójico (MOR), respectivamente, exhibidas por aves y mamíferos. La actividad cerebral presente durante ambas fases de sueño, se modifica paso a paso en el transcurso de la evolución del sistema nervioso central, culminando con los patrones electroencefalográficos que caracterizan al sueño en el ser humano.

Septiembre 24 de 1992

